

AUGUSTO DE OLIVEIRA BRUNOW VENTURA

**Estrutura populacional de *Sphoeroides greeleyi*
e *Sphoeroides testudineus* (Tetraodontiformes,
Tetraodontidae) no complexo estuarino de Paranaguá,
Paraná.**

CURITIBA
2006

AUGUSTO DE OLIVEIRA BRUNOW VENTURA

**Estrutura populacional de *Sphoeroides greeleyi*
e *Sphoeroides testudineus* (Tetraodontiformes,
Tetraodontidae) no complexo estuarino de Paranaguá,
Paraná.**

Monografia apresentada junto à disciplina de
Estágio em Biologia Celular (BC 013), do curso
de Ciências Biológicas da Universidade Federal
do Paraná, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando Fávaro

**CURITIBA
2006**

Dedico este trabalho a minha filha Beatriz, meu maior estímulo na busca por realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Luís Fernando Fávoro, por ter me acolhido em seu laboratório em um momento decisivo da minha vida acadêmica, pelo apoio e incentivo à realização deste trabalho, pelos valiosos ensinamentos que sempre lembrarei e por ser esta pessoa maravilhosa que é, sério e decidido quando necessário, mas sempre bem humorado e acima de tudo, amigo.

Ao biólogo Elton Celton de Oliveira, pela companhia e amizade e pelas várias vezes em que me auxiliou no processo deste trabalho.

A Adriane Esquivel Muelbert, Rafael Falcão e Juliano Pilotto, pelas conversas descontraídas no laboratório e “por terem me agüentado” todo este período em que me deixei usar o computador.

Aos amigos do curso de Ciências Biológicas, que sempre me incentivaram a buscar meus objetivos e que de maneira direta ou indireta contribuíram para alcançar esta conquista.

A Elaine Cristina Bornancin pelo incentivo, compreensão e cumplicidade, e por ser esta pessoa sagaz.

A minha mãe, ao meu pai e aos meus irmãos, que sempre acreditaram em mim e sempre me apoiaram nos momentos mais decisivos da minha vida.

É certo que a Terra não é o corpo principal no universo material, e que o mundo não se submete ao uso pelo homem. É ainda mais certo que a natureza é a expressão de uma ordem definida na qual nada interfere, e que a principal tarefa da humanidade é aprender essa ordem e governar-se conforme ela.

Thomas Henry Huxley, 1880.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	x
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - OBJETIVOS.....	3
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1 - Estrutura em massa corporal.....	5
3.2 - Estrutura em comprimento.....	5
3.3 - Proporção de jovens e adultos.....	6
4 - RESULTADOS.....	7
4.1 - Caracterização ambiental.....	7
4.2 - Distribuição espaço-temporal.....	9
4.3 - Estrutura em massa corporal.....	11
4.4 - Estrutura em comprimento.....	19
4.5 - Proporção de jovens e adultos.....	22
5 - DISCUSSÃO.....	26
5.1 - Caracterização ambiental.....	26
5.2 - Estrutura da População.....	26
6 - CONCLUSÕES.....	29
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo e localização dos pontos amostrais.....	4
Figura 2 - Variação mensal dos fatores físicos e químicos da água (salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e transparência) de cada ponto amostrado no complexo estuarino de Paranaguá-PR, durante o período de maio de 2000 a abril de 2001.....	8
Figura 3 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos agrupados.....	12
Figura 4 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal média de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos agrupados.....	12
Figura 5 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos agrupados.....	16
Figura 6 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal média de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos agrupados.....	16
Figura 7 - Distribuição sazonal de <i>S. greeleyi</i> por classes de comprimento para pontos agrupados.....	20
Figura 8 - Distribuição sazonal de <i>S. greeleyi</i> por categorias de comprimento para pontos agrupados.....	20
Figura 9 - Distribuição sazonal de <i>S. testudineus</i> por classes de comprimento para pontos agrupados.....	21
Figura 10 - Distribuição sazonal de <i>S. testudineus</i> por categorias de comprimento para pontos agrupados.....	22
Figura 11 - Distribuição mensal de jovens e adultos de <i>S. greeleyi</i> para pontos agrupados.....	23

Figura 12 - Distribuição sazonal de jovens e adultos de *S. greeleyi* para pontos agrupados.....**23**

Figura 13 - Distribuição mensal de jovens e adultos de *S. testudineus* para pontos agrupados.....**24**

Figura 14 - Distribuição sazonal de jovens e adultos de *S. testudineus* para pontos agrupados.....**24**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros do Postulado de Sturges, classes de comprimento, intervalo de cada classe e agrupamento das classes de comprimento em categorias, para <i>S. greeleyi</i> e <i>S. testudineus</i> (os valores de K e h foram arredondados).....	6
Tabela 2 - Frequência absoluta mensal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> obtidos em cada ponto amostral e para o conjunto dos pontos.....	9
Tabela 3 - Frequência absoluta mensal de <i>Sphoeroides testudineus</i> obtidos em cada ponto amostral e para o conjunto dos pontos.....	9
Tabela 4 - Frequência absoluta sazonal e total para cada espécie (pontos agrupados).....	10
Tabela 5 - Frequência absoluta sazonal para pontos amostrais separados para <i>Sphoeroides greeleyi</i>	10
Tabela 6 - Frequência absoluta sazonal para pontos amostrais separados para <i>Sphoeroides testudineus</i>	10
Tabela 7 - Massa corporal mensal de <i>S. greeleyi</i> para pontos agrupados.....	11
Tabela 8 - Massa corporal mensal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos separados.....	13
Tabela 9 - Massa corporal média mensal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos separados.....	13
Tabela 10 - Massa corporal sazonal de <i>S. greeleyi</i> para pontos agrupados.....	14
Tabela 11 - Massa corporal sazonal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos separados.....	14
Tabela 12 - Massa corporal média sazonal de <i>Sphoeroides greeleyi</i> para pontos separados.....	14

Tabela 13 - Massa corporal mensal de <i>S. testudineus</i> para pontos agrupados.....	15
Tabela 14 - Massa corporal mensal de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos separados.....	17
Tabela 15 - Massa corporal média mensal de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos separados.....	17
Tabela 16 - Massa corporal sazonal de <i>S. testudineus</i> para pontos agrupados.....	18
Tabela 17 - Massa corporal sazonal de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos separados.....	18
Tabela 18 - Massa corporal média sazonal de <i>Sphoeroides testudineus</i> para pontos separados.....	18
Tabela 19 - Classes de comprimento e categorias para <i>S. greeleyi</i> , intervalos de classe, e suas respectivas frequências absoluta (f.a.) e percentual (f. p.).....	19
Tabela 20 - Classes de comprimento e categorias para <i>S. testudineus</i> , intervalos de classe, e suas respectivas frequências absoluta (f.a.) e percentual (f. p.).....	21
Tabela 21 - Resultados principais da estrutura populacional de <i>S. greeleyi</i> e de <i>S. testudineus</i>	25

RESUMO

Este estudo objetivou analisar a distribuição espaço-temporal, a estrutura em massa corporal e em comprimento e a proporção de jovens e adultos de duas espécies de baiacu, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*. Coletas mensais foram realizadas de maio/2000 a abril/2001 em oito pontos amostrais de áreas rasas, no eixo norte-sul, do complexo estuarino de Paranaguá-PR. Utilizou-se rede tipo picaré em dois arrastos consecutivos de 50m em cada ponto. As duas espécies foram capturadas em todos os pontos amostrais, sendo os pontos 1, 3 e 5 os mais representativos para *S. greeleyi*, com 800, 765 e 679 indivíduos, e os pontos 1, 6 e 5 para *S. testudineus*, com 738, 396 e 261 indivíduos capturados, respectivamente, no período de estudo. Para ambas as espécies observaram-se menores valores de captura no período de final de outono a primavera (maio a outubro), quando foram capturados indivíduos de maior porte, resultando em maior massa corporal média. Constatou-se um incremento na captura das duas espécies no período final de primavera a meados do outono (novembro a abril) com predomínio de indivíduos jovens, obtendo-se menor massa corporal média. Para analisar a estrutura em comprimento das duas espécies em questão foram estabelecidas 11 classes de comprimento, através do Postulado de Sturges, as quais foram agrupadas em três categorias: menores, intermediárias e maiores. Para *S. greeleyi* as classes menores corresponderam ao intervalo de 1,1 - 4,9cm; classes intermediárias ao intervalo de 5,0 - 11,4cm e as classes maiores variaram de 11,5 - 15,3cm. Para *S. testudineus* as classes menores, intermediárias e maiores corresponderam aos intervalos de 1,2 - 9,2cm, 9,3 - 22,7cm e 22,8 - 30,8cm, respectivamente. Observou-se para *S. greeleyi* que: no inverno, houve predominância das classes intermediárias a maiores; na primavera, um aumento na frequência das classes menores; no verão o predomínio de indivíduos pequenos e o aparecimento das classes intermediárias; e no outono, um decréscimo nas classes menores. Para *S. testudineus* foi observado: no inverno, principalmente a ocorrência das menores classes de comprimento; na primavera, predomínio das classes intermediárias a maiores e um relevante aumento na menor classe; no verão, um aumento na frequência das classes menores e no outono foi verificado crescimento dos indivíduos em relação à estação anterior, mas ainda predominando as classes menores. Os resultados obtidos na análise da estrutura em comprimento corroboram com a análise de massa corporal e proporção de jovens e adultos sugerindo que *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* utilizam a área estudada para reprodução e crescimento. Os resultados de captura indicam que o período de inverno e início da primavera, quando foram capturados indivíduos de maior porte, refere-se ao período de maturação gonadal e reprodutivo, enquanto no final da primavera e início do verão, quando ocorreu a captura de indivíduos jovens, refere-se ao período de recrutamento para as duas espécies analisadas.

1 - INTRODUÇÃO

Os estuários (de *aestus*, “maré”) são massas d’água costeiras, semifechadas que possuem uma ligação livre com o mar aberto. Portanto, são fortemente influenciados pela ação das marés, e no seu interior apresentam uma mistura de água marinha com água doce proveniente da drenagem continental. Os estuários poderiam ser considerados zonas de transição ou ecótonos entre os habitats de água doce e marinho, porém muitos dos seus atributos físicos e biológicos mais importantes não são transicionais, mas exclusivos (ODUM, 1988).

Os sistemas estuarinos das maiores drenagens continentais são ricos em sedimentos orgânicos, freqüentemente reabastecidos sazonalmente pelos rios. Decompostos por bactérias, fungos e microorganismos, ingeridos por camarões e peixes, dão grande contribuição à produtividade (LOWE-MCCONNELL, 1999). O complexo estuarino de Paranaguá faz parte de um dos maiores sistemas de drenagem continental do Brasil, o complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Paranaguá (LOWE-MCCONNELL, 1999), e foi a área de estudo analisada no presente trabalho.

Devido à sua alta produtividade e ao abrigo que oferecem contra organismos predadores, os estuários são importantes áreas de alimentação para larvas e estágios imaturos de muitos peixes e invertebrados que posteriormente completam seus ciclos de vida no mar (RICKLEFS, 2003).

Muitas espécies de peixes marinhos migram para os estuários em algum momento do seu ciclo de vida, tendo em vista a utilização deste ecossistema para proteção, crescimento, alimentação e reprodução. Algumas famílias de peixes que bem representam este movimento migratório são Clupeidae, Engraulidae, Atherinidae, e Sciaenidae. Por conseguinte, há outras espécies de peixes que são típicas de regiões estuarinas, isto é, residem nestes ambientes (desenvolvem todo o ciclo de vida dentro do estuário). Estas espécies, geralmente, são peixes de tamanho pequeno, como por exemplo, Atherinidae, Gobiidae, Syngnathidae, e alguns Clupeidae (KENNISH, 1986).

Os residentes incluem peixes tipicamente de zonas entre marés, basicamente detritívoros ou predadores (Gobiidae, Eleotridae, Blenniidae), e peixes de lagoas abertas, que completam seu ciclo de vida nas lagoas ou próximos a elas; estes incluem os bagres Ariidae, uma associação Centropomidae-Gerreidae na América tropical (*Centropomus* e espécies de *Diapterus*), Belonidae, Syngnathidae e Tetraodontidae do gênero *Sphoeroides* (LOWE-MCCONNELL, 1999).

Duas espécies de baiacu estuarino-residentes *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900) e *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), pertencentes à família Tetraodontidae, foram objetos do presente estudo.

A família Tetraodontidae é representada por espécies que possuem a habilidade de inflar o corpo através de repetidas capturas de água pela boca, que é pressionada para um estômago expansível, preenchendo o seu corpo (WAINWRIGHT & TURINGAN, 1997). São peixes desprovidos de escamas, que possuem maxilas modificadas, constituídas por duas placas superiores e duas inferiores resultantes da coalescência de unidades dentígeras. As nadadeiras pélvicas são ausentes, a dorsal e a anal situam-se na parte posterior do corpo e são constituídas apenas por raios moles. Sua carne é de boa qualidade, porém seu consumo é limitado (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000) por possuir a ictiotoxina denominada de tetrodotoxina, a qual pode ser encontrada na pele, fígado e gônadas, onde atua como ferormônio feminino, atraindo os machos (MATSUMURA, 1995).

Apesar dos Tetraodontidae não serem apreciados para o consumo no Brasil seus valores ecológicos são grandes, principalmente no equilíbrio trófico de ambientes aquáticos (SCHULTZ *et al.*, 2002). DUNCAN & SZELISTOWSKI (1998) ao estudarem a influência da predação por baiacus na distribuição vertical de gastrópodes em um manguezal da Costa Rica, relataram espécies do gênero *Sphoeroides* como importantes predadores.

S. greeleyi é uma espécie de porte médio, podendo os maiores exemplares atingir até 17 cm de comprimento. É muito comum no litoral brasileiro, e encontrada em baías e estuários, em águas de pouca profundidade. Alimenta-se de invertebrados marinhos. Sua distribuição se dá de Honduras, pelo Caribe até o litoral do Paraná (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

S. testudineus alcança um comprimento máximo de aproximadamente 25 cm. Vive em baías e estuários, chegando a penetrar em água doce e é, talvez, a espécie de baiacu mais comum do litoral brasileiro. Distribui-se de Nova Jersey até o Estado de Santa Catarina (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

A análise da estrutura da população das duas espécies em questão complementa os estudos reprodutivos realizados por SCHULTZ *et al.* (2002) e ROCHA *et al.* (2002) para as mesmas espécies, no estuário de Paranaguá e auxiliará no melhor entendimento da utilização do ambiente estuarino pelas referidas espécies.

2 - OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a estrutura populacional de *Sphoeroides greeleyi* e de *Sphoeroides testudineus*, em oito pontos amostrais do complexo estuarino de Paranaguá.

Objetivos Específicos

- Determinar a distribuição espaço-temporal das duas espécies;
- Analisar a estrutura em massa corporal;
- Analisar a distribuição sazonal da estrutura em comprimento;
- Analisar a distribuição temporal de jovens e adultos;
- Inferir sobre o período reprodutivo das espécies e o período de recrutamento dos indivíduos;

3 - MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, localizada no complexo estuarino de Paranaguá compreende oito pontos amostrais em ambientes rasos, no eixo de orientação norte-sul. Os pontos P1, P2, P3, P4, P5 e P6, estão localizados na APA de Guaraqueçaba e os pontos P7 e P8 localizam-se na Estação Ecológica da Ilha do Mel (Fig. 1).

Os exemplares de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* e os valores de parâmetros físicos e químicos da água (pH, salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e transparência) foram obtidos por FÁVARO (2004) e cedidos para a execução deste estudo.

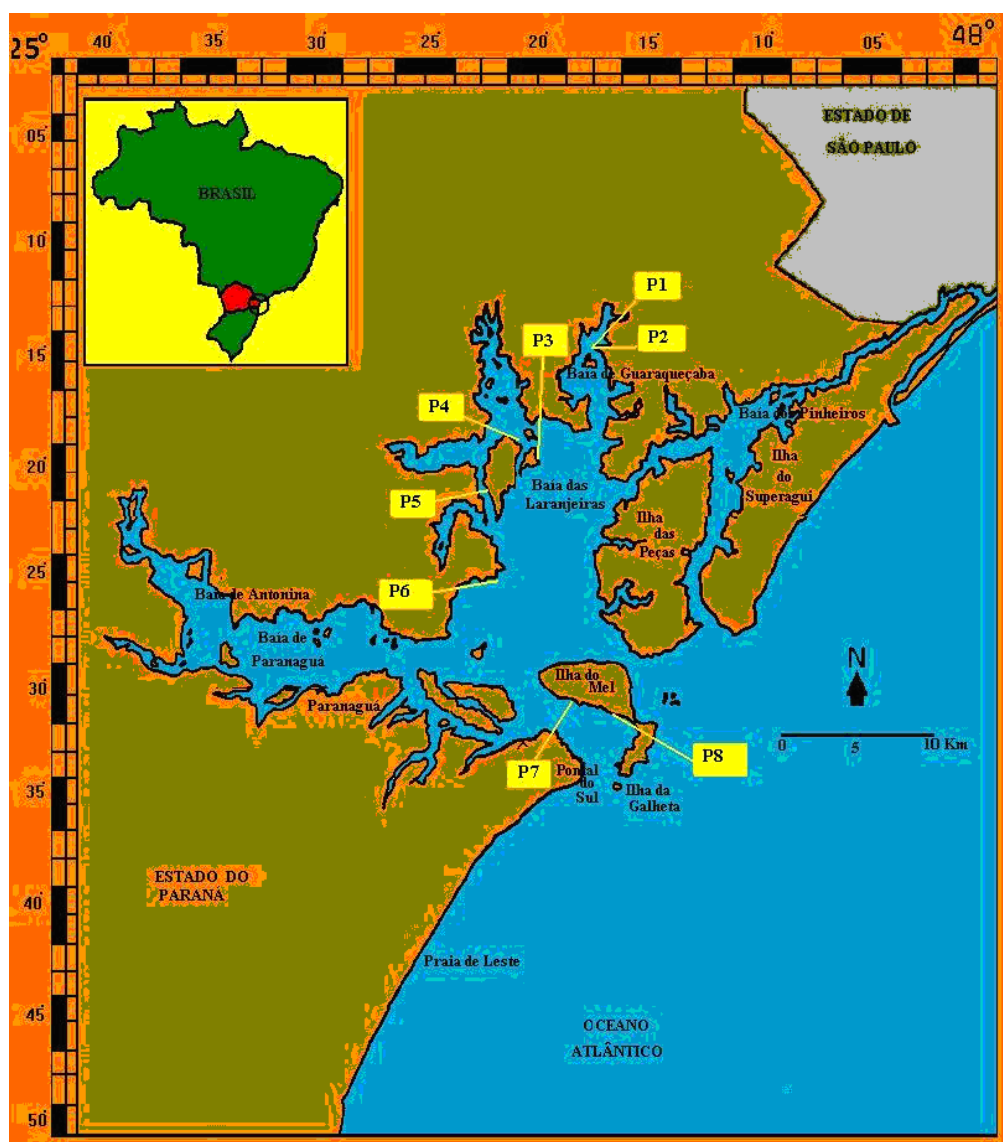


Figura 1 - Área de estudo e localização dos pontos amostrais.

Segundo FÁVARO (2004), coletas mensais de material biológico e de dados físicos e químicos da água foram realizadas no período de maio/2000 a abril/2001.

Amostras de água para análise foram coletadas simultaneamente à captura de material biológico nos pontos amostrais com uma garrafa de Van Dorn. O pH foi medido com um potenciômetro, e o método de Winkler foi aplicado para determinação das concentrações de oxigênio dissolvido, de acordo com GRASSHOFF *et al.* (1983). Foram registrados dados de temperatura com termômetro de mercúrio, salinidade com refratômetro e transparência da água com disco de Secchi.

Os peixes foram coletados mensalmente, com rede do tipo picaré (30,0m de comprimento, 2,0m de altura, 2,0m de boca e malhagem de 0,5cm entrenós adjacentes), realizando-se dois arrastos consecutivos de 50m cada, totalizando 100m em cada ponto amostral.

Para cada espécie coletada, mensalmente em cada ponto analisado, tomaram-se os dados morfométricos relativos ao peso total (g) e comprimento total (cm) de 60 exemplares amostrados aleatoriamente. Destes, 30 indivíduos foram destinados à análise reprodutiva. O excedente foi contado e pesado e tiveram a massa total registrada.

Os exemplares destinados ao estudo reprodutivo tiveram as gônadas analisadas macroscopicamente para a determinação do sexo e do desenvolvimento gonadal, realizado de acordo com VAZZOLER (1996). Ovários e testículos foram retirados e alguns foram analisados microscopicamente para a confirmação do sexo, do estágio gonadal e correção da análise macroscópica quando necessário, de acordo com FÁVARO (2004).

3.1 - Estrutura em massa corporal

A estrutura em massa corporal foi realizada utilizando-se todos os indivíduos capturados de cada espécie estudada, e mensurada em gramas (g). As análises foram mensais e sazonais realizadas para sexos agrupados, considerando-se os pontos amostrais separados e agrupados.

A massa corporal média mensal (pontos agrupados e separados) e sazonal (pontos separados) foi determinada pela relação entre a massa corporal do período pelo número de indivíduos e também mensurada em gramas (g).

3.2 - Estrutura em comprimento

A estrutura em comprimento, mensurada em centímetros (cm), foi analisada sazonalmente através da distribuição dos indivíduos de ambas as espécies em classes de

comprimento. Através do Postulado de Sturges determinou-se 11 classes de comprimento, as quais foram agrupadas em 3 categorias: menores (constituído pelas três primeiras classes), intermediárias (constituído pelas cinco classes intermediárias) e maiores (constituído pelas três últimas classes) (Tab. 1).

Tabela 1 - Parâmetros do Postulado de Sturges, classes de comprimento, intervalo de cada classe e agrupamento das classes de comprimento em categorias, para *S. greeleyi* e *S. testudineus* (os valores de K e h foram arredondados).

Postulado de Sturges	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	<i>Sphoeroides testudineus</i>	
$h=A/K$, onde:			
A= Cmax-Cmin			
$K=1+3,2222 \times \log(n)$			
K (n de classes)	11,22	10,81	
A (amplitude total)	13,40 cm	27,80 cm	
h (intervalo de classe)	1,19 cm	2,57 cm	
Classes de comprimento	h (intervalo de classe)		Categorias
Classe 1	1,1 - 2,3	1,2 - 3,8	Menores
Classe 2	2,4 - 3,6	3,9 - 6,5	
Classe 3	3,7 - 4,9	6,6 - 9,2	
Classe 4	5,0 - 6,2	9,3 - 11,9	Intermediárias
Classe 5	6,3 - 7,5	12,0 - 14,6	
Classe 6	7,6 - 8,8	14,7 - 17,3	
Classe 7	8,9 - 10,1	17,4 - 20,0	
Classe 8	10,2 - 11,4	20,1 - 22,7	
Classe 9	11,5 - 12,7	22,8 - 25,4	Maiores
Classe 10	12,8 - 14,0	25,5 - 28,1	
Classe 11	14,1 - 15,3	28,2 - 30,8	

Os números colocados acima das barras dos gráficos correspondem aos valores absolutos.

3.3 - Proporção de jovens e adultos

Para analisar a proporção de indivíduos jovens e adultos foram utilizados 1486 exemplares *S. greeleyi* e 1104 de *S. testudineus* que tiveram suas gônadas analisadas após secção ventral.

Foram considerados indivíduos jovens aqueles que se encontravam no estágio imaturo (A) de desenvolvimento gonadal. Espécimes em maturação (B), maduro (C), desovado ou esgotado (D) foram classificados como indivíduos adultos.

A proporção de jovens e adultos foi analisada mensal e sazonalmente, para sexos agrupados, considerando-se o conjunto de pontos amostrais.

Os números colocados acima das barras dos gráficos correspondem aos valores absolutos.

No presente trabalho, as estações do ano foram definidas como sendo: inverno, de junho a agosto; primavera, de setembro a novembro; verão, de dezembro a fevereiro e outono, de março a maio.

4 – RESULTADOS

4.1 - Caracterização ambiental

Os pontos P1, P2, P3 e P4 localizam-se ao norte do estuário, portanto são os pontos que menos sofrem influência das águas marinhas devido à grande distância do canal principal de contato com o mar. Enquanto os pontos P5 e P6 situam-se a uma distância intermediária em relação à boca do estuário, os pontos P7 e P8 localizam-se mais ao sul e mais próximos ao canal principal de acesso ao mar.

A análise espacial dos parâmetros ambientais demonstrou que os pontos P1 e P2 registraram os menores valores; os pontos P3 e P4 apresentaram valores intermediários e que nos pontos P5, P6, P7 e P8 altos valores foram registrados. Os resultados revelaram a existência de um gradiente ambiental que aumenta da região norte para a região sul do estuário (FÁVARO 2004).

A análise temporal dos parâmetros analisados mostrou que a salinidade é mais alta, em todos os pontos, no período de maio a agosto (do final do outono ao final do inverno), correspondendo ao período de temperaturas mais baixas. Em geral, as concentrações do oxigênio dissolvido foram mais elevadas de maio a outubro/novembro, período de salinidade alta e de temperatura ainda apresentando baixos valores, porém com tendência a aumentar. Os valores do pH da água mostraram uma variação bastante discreta durante o ano, apresentando geralmente valores mais elevados no inverno e no verão. A transparência da água apresentou no inverno os maiores valores nos pontos P1 e P2, sendo que para os demais locais, os maiores valores foram observados no inverno e no verão (Fig.2).

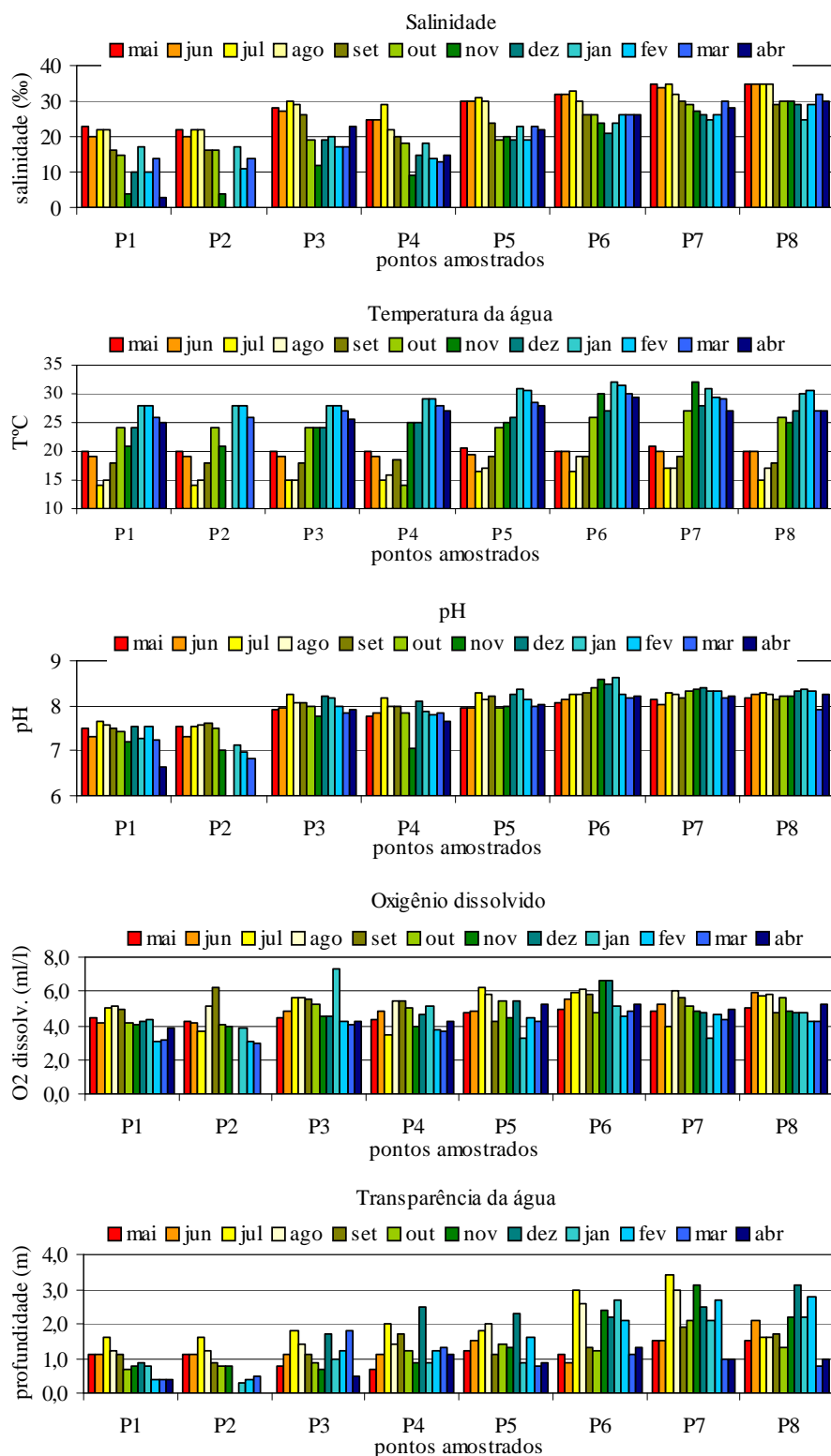


Figura 2 - Variação mensal dos fatores físicos e químicos da água (salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e transparência) de cada ponto amostrado no complexo estuarino de Paranaguá-PR, durante o período de maio de 2000 a abril de 2001.

Fonte: FÁVARO (2004)

4.2 - Distribuição espaço-temporal de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*

Foram capturados 4904 exemplares do gênero *Sphoeroides* nos oito pontos amostrais durante o período de estudo, sendo 3008 indivíduos da espécie *Sphoeroides greeleyi* e 1896 indivíduos da espécie *Sphoeroides testudineus*. As duas espécies analisadas foram capturadas em todos os pontos amostrais.

S. greeleyi e *S. testudineus* apresentaram a maior ocorrência (total das capturas) no ponto P1. As maiores capturas mensais ocorreram em janeiro, no ponto P5 para *S. greeleyi* e no ponto P1 para *S. testudineus*. A análise para pontos agrupados mostrou a ocorrência das espécies em todos os meses de coleta, permitindo observar um incremento nas capturas no período de novembro a abril (Tabs. 2 e 3).

Tabela 2 - Frequência absoluta mensal de *Sphoeroides greeleyi* obtidos em cada ponto amostral e para o conjunto dos pontos.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
mai/00						2			2
jun/00	4	5			2			1	12
jul/00					1				1
ago/00	1						1		2
set/00	1						1		2
out/00						7	1		8
nov/00	161		151	51	24	1	1		389
dez/00	208		103	98	15	46	4		474
jan/01	119	9	248	109	351	24	37	21	918
fev/01	161	20	102	70	232	18	10	7	620
mar/01	84	11	153	35	47	65	6	10	411
abr/01	61		8	41	7	48	4		169
Total	800	45	765	404	679	211	65	39	3008

Tabela 3 - Frequência absoluta mensal de *Sphoeroides testudineus* obtidos em cada ponto amostral e para o conjunto dos pontos.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
mai/00	2	1				5			8
jun/00	19	17		3	29	5	3	2	78
jul/00	2				2		1		5
ago/00	2				7		4	2	15
set/00	8	3			3	1	1	3	19
out/00	3				16	1	2		22
nov/00	85	7	5	2	11		9	3	122
dez/00	203		6	7	15	2	6	1	240
jan/01	246	5	55	4	48	57	4	2	421
fev/01	90	166	36	6	95	105	3		501
mar/01	31	27	62	8	27	141	3	2	301
abr/01	47		3	25	8	79	1	1	164
Total	738	226	167	55	261	396	37	16	1896

A análise de captura sazonal para pontos agrupados revelou ser o inverno a estação que apresentou os menores valores, ocorrendo um aumento na primavera, alcançando o máximo das capturas no verão e um decréscimo na captura no outono (Tab. 4).

Tabela 4 - Frequência absoluta sazonal e total para cada espécie (pontos agrupados).

Estação	Frequência absoluta	
	<i>S. greeleyi</i>	<i>S. testudineus</i>
Inverno	15	98
Primavera	399	163
Verão	2012	1162
Outono	582	473
Frequência Total	3008	1896

A análise de captura sazonal para pontos separados de *S. greeleyi* e *S. testudineus* demonstrou os menores valores de captura no inverno, um aumento na primavera, alcançando um máximo de indivíduos capturados no verão, seguindo com um decréscimo na frequência absoluta no outono (Tabs. 5 e 6).

Tabela 5 - Frequência absoluta sazonal para pontos amostrais separados para *Sphoeroides greeleyi*.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
Inverno	5	5			3		1	1	15
Primavera	162		151	51	24	8	3		399
Verão	488	29	453	277	598	88	51	28	2012
Outono	145	11	161	76	54	115	10	10	582
Total	800	45	765	404	679	211	65	39	3008

Tabela 6 - Frequência absoluta sazonal para pontos amostrais separados para *Sphoeroides testudineus*.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
Inverno	23	17		3	38	5	8	4	98
Primavera	96	10	5	2	30	2	12	6	163
Verão	539	171	97	17	158	164	13	3	1162
Outono	80	28	65	33	35	225	4	3	473
Total	738	226	167	55	261	396	37	16	1896

4.3 - Estrutura em massa corporal de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*

Os 3008 indivíduos *S. greeleyi* e os 1896 *S. testudineus* capturados nos oito pontos amostrais durante o período de estudo tiveram massa total de 7035,76 e 23774,431 gramas, respectivamente.

Sphoeroides greeleyi

Analisando a distribuição mensal da massa corporal para pontos agrupados, observou-se que o maior e o menor valor de massa corporal foram, respectivamente, nos meses de fevereiro e maio para *S. greeleyi* (Tab. 7).

Tabela 7 - Massa corporal mensal de *S. greeleyi* para pontos agrupados.

Mês	Massa corporal
mai/00	11,05
jun/00	249,81
jul/00	37,49
ago/00	60,42
set/00	97,93
out/00	234,33
nov/00	186,35
dez/00	466,75
jan/01	1472,94
fev/01	1701,63
mar/01	1581,16
abr/01	935,90
Total	7035,76

Os valores mensais de massa corporal para *S. greeleyi* revelaram um incremento no período de novembro a abril, período este em que ocorreu aumento nas capturas. Em contrapartida, o período de maio a outubro demonstrou baixos valores, tanto de massa corporal quanto nas capturas (Fig. 3).

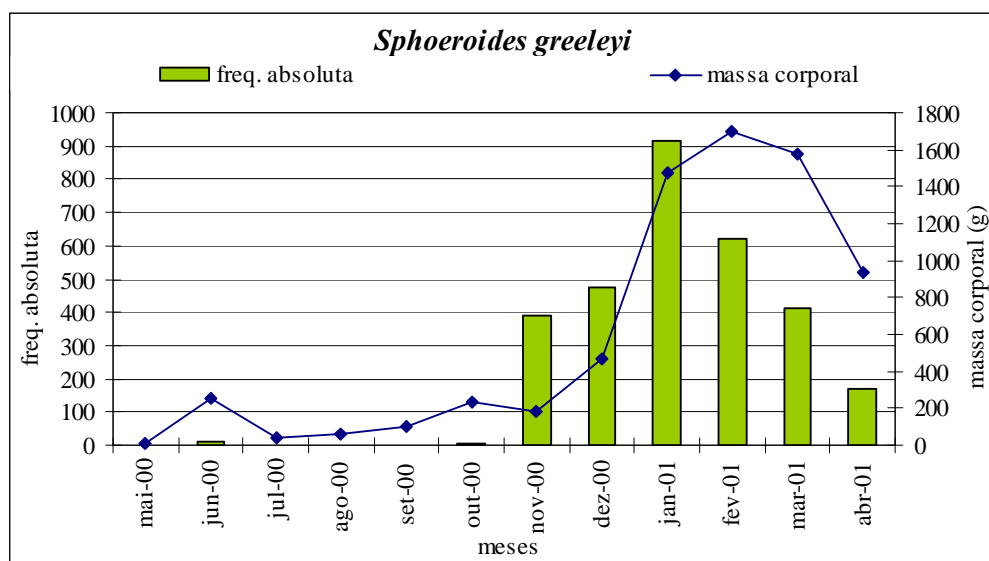


Figura 3 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal de *Sphoeroides greeleyi* para pontos agrupados.

A análise da distribuição mensal da massa corporal média, realizada para pontos amostrais agrupados, revelou baixos valores para *S. greeleyi* no período de novembro a abril, período em que ocorreram altos valores de captura. No período de maio a outubro ocorreram valores maiores de massa corporal média e baixos valores de captura (Fig. 4).

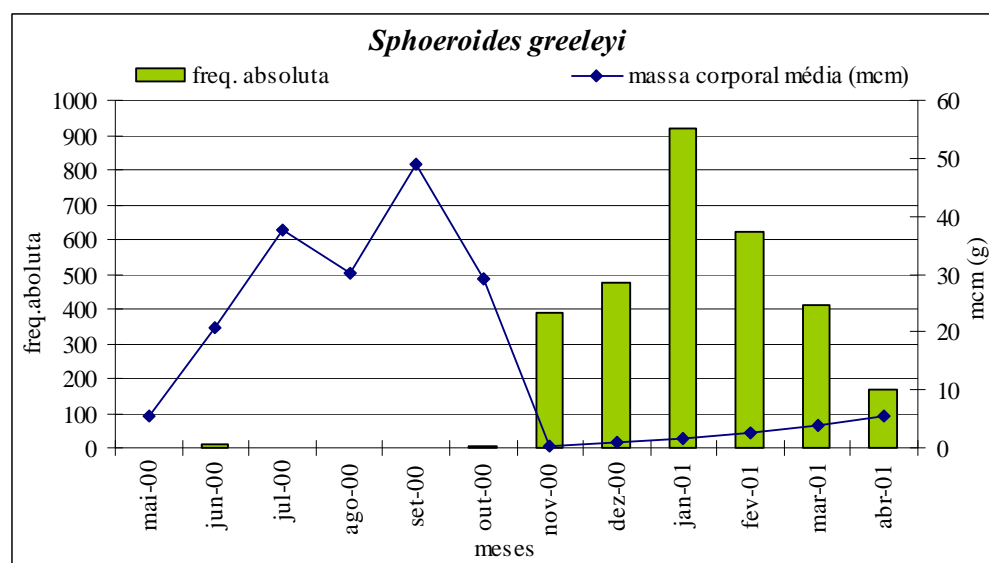


Figura 4 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal média (mcm) de *Sphoeroides greeleyi* para pontos agrupados.

A análise espaço-temporal da massa corporal de *S. greeleyi* demonstrou que o maior valor deu-se no ponto P1 e que os meses de janeiro, fevereiro e março tiveram a maior participação em massa nos diferentes pontos amostrais (Tab. 8).

Tabela 8 - Massa corporal mensal de *Sphoeroides greeleyi* para pontos separados.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
mai/00						11,05			11,05
jun/00	70,44	75,67			91,52			12,18	249,81
jul/00					37,49				37,49
ago/00	19,78						40,64		60,42
set/00	74,56						23,37		97,93
out/00						213,43	20,90		234,33
nov/00	40,19		27,95	11,98	68,90	11,23	26,10		186,35
dez/00	108,15		142,34	100,43	49,26	42,67	23,90		466,75
jan/01	313,82	23,36	333,85	117,30	524,84	23,19	68,14	68,44	1472,94
fev/01	686,58	72,36	253,99	138,07	468,34	21,11	38,05	23,13	1701,63
mar/01	508,38	57,92	546,78	103,87	138,18	174,70	15,28	36,05	1581,16
abr/01	436,16		34,69	162,45	88,41	162,38	51,81		935,90
Total	2258,06	229,31	1339,60	634,10	1466,94	659,76	308,19	139,80	7035,76

A distribuição espaço-temporal da massa corporal média de *S. greeleyi* para pontos separados demonstrou que o maior valor ocorreu no ponto P1 no mês de setembro e o menor valor no ponto P3 no mês de novembro. De maneira geral, os menores valores de massa corporal média ocorreram no período de novembro a abril, e no período de junho a outubro os maiores valores (Tab. 9).

Tabela 9 - Massa corporal média mensal de *Sphoeroides greeleyi* para pontos separados.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
mai/00						5,525		
jun/00	17,610	15,134			45,760			12,180
jul/00					37,490			
ago/00	19,780						40,640	
set/00	74,560						23,370	
out/00						30,490	20,900	
nov/00	0,250		0,185	0,235	2,871	11,230	26,100	
dez/00	0,520		1,382	1,025	3,284	0,928	5,975	
jan/01	2,637	2,596	1,346	1,076	1,495	0,966	1,842	3,259
fev/01	4,264	3,618	2,490	1,972	2,019	1,173	3,805	3,304
mar/01	6,052	5,265	3,574	2,968	2,940	2,688	2,547	3,605
abr/01	7,150		4,336	3,962	12,630	3,383	12,953	

A distribuição sazonal da massa corporal de *S. greeleyi* para pontos amostrais agrupados demonstrou no inverno os menores valores, ocorrendo um aumento na primavera, alcançando o pico no verão, seguindo a um decréscimo no outono (Tab. 10).

Tabela 10 - Massa corporal sazonal de *S. greeleyi* para pontos agrupados.

Estação	Massa corporal
Inverno	347,72
Primavera	518,61
Verão	3641,32
Outono	2528,11
Total	7035,76

De maneira geral a variação sazonal da massa corporal de *S. greeleyi* para pontos separados comportou-se de forma semelhante à distribuição da massa corporal para pontos agrupados (Tab. 11).

Tabela 11 - Massa corporal sazonal de *Sphoeroides greeleyi* para pontos separados.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total sazonal
Inverno	90,22	75,67			129,01		40,64	12,18	347,72
Primavera	114,75		27,95	11,98	68,90	224,66	70,37		518,61
Verão	1108,55	95,72	730,18	355,80	1042,44	86,97	130,09	91,57	3641,32
Outono	944,54	57,92	581,47	266,32	226,59	348,13	67,09	36,05	2528,11
Total	2258,06	229,31	1339,60	634,10	1466,94	659,76	308,19	139,80	7035,76

A distribuição sazonal da massa corporal média de *S. greeleyi* para pontos separados demonstrou que houve uma tendência a ocorrerem maiores valores no inverno e na primavera, e menores valores no verão e outono, períodos de menor e maior captura, respectivamente. Constatou-se que o maior valor de massa corporal média para essa espécie ocorreu no ponto P5 no inverno e o menor no ponto P3 na primavera (Tab. 12).

Tabela 12 - Massa corporal média sazonal de *Sphoeroides greeleyi* para pontos separados.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Inverno	37,39	15,13			83,25		40,64	12,18
Primavera	74,81		0,19	0,23	2,87	41,72	70,37	
Verão	7,42	6,21	5,22	4,07	6,80	3,07	11,62	6,56
Outono	13,20	5,27	7,91	6,93	15,57	11,60	15,50	3,61

Sphoeroides testudineus

Analisando a distribuição mensal da massa corporal de *S. testudineus* para pontos agrupados, observou-se que o maior e o menor valor de massa corporal foram registrados nos meses de setembro e julho, respectivamente (Tab. 13).

Tabela 13 - Massa corporal mensal de *S. testudineus* para pontos agrupados.

Mês	Massa corporal
mai/00	472,48
jun/00	1431,33
jul/00	301,29
ago/00	764,43
set/00	3887,83
out/00	1282,26
nov/00	3359,54
dez/00	3608,91
jan/01	2193,54
fev/01	2087,78
mar/01	2479,02
abr/01	1906,02
Total	23774,43

Analisando-se a relação mensal entre valores de massa corporal e captura de *S. testudineus* para pontos agrupados, observou-se que, à exceção do mês de setembro, os maiores valores de massa corporal ocorreram nos meses de novembro a abril. Este período de novembro a abril caracterizou-se por altos valores de captura. Já no período de maio a outubro os valores de massa corporal variaram bastante e as capturas foram baixas (Fig. 5).

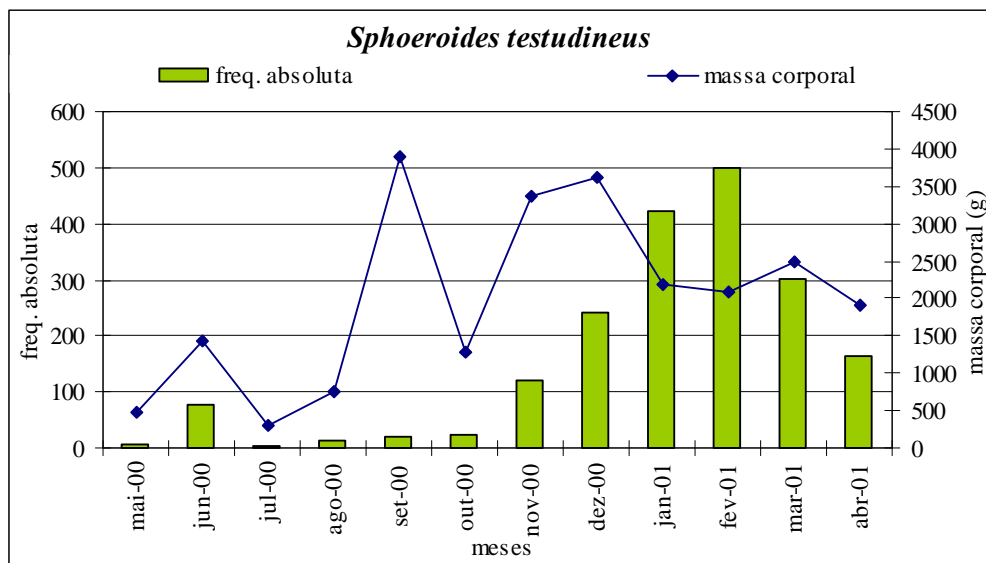


Figura 5 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal de *Sphoeroides testudineus* para pontos agrupados.

A análise da distribuição mensal da massa corporal média, realizada para pontos amostrais agrupados, revelou para *S. testudineus*, baixos valores no período de dezembro a abril, período em que ocorreram altos valores de captura. No período de maio a novembro ocorreram valores maiores de massa corporal média e baixos valores de captura (Fig. 6).

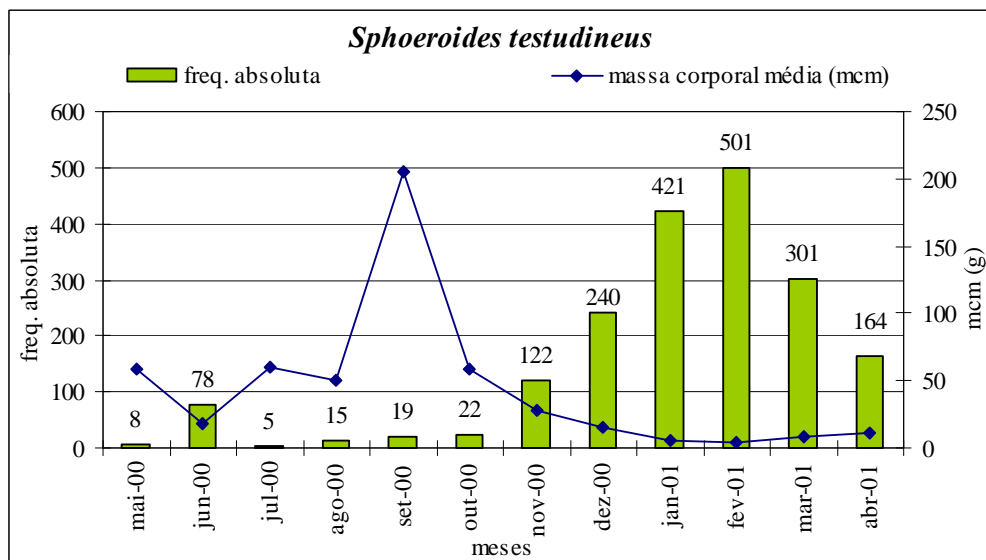


Figura 6 - Relação mensal entre frequência absoluta e massa corporal média (mcm) de *Sphoeroides testudineus* para pontos agrupados.

Para *S. testudineus* observou-se que, o maior valor de massa corporal ocorreu no ponto P5, seguido dos pontos P7 e P1 e que os meses de setembro, novembro e dezembro foram os mais significativos para o conjunto dos pontos (Tab. 14).

Tabela 14 - Massa corporal mensal de *Sphoeroides testudineus* para pontos separados.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
mai/00	237,10	7,34				228,04			472,48
jun/00	212,16	142,21		40,80	500,78	74,33	148,16	312,89	1431,33
jul/00	22,34				51,59		227,36		301,29
ago/00	12,30				93,90		553,47	104,76	764,43
set/00	1858,68	370,36			750,91	599,61	170,43	137,84	3887,83
out/00	53,08				751,07	84,77	393,34		1282,26
nov/00	58,57	1,42	1,16	0,40	1442,36		1243,35	612,28	3359,54
dez/00	83,73		394,13	2,35	1644,99	96,72	1246,21	140,78	3608,91
jan/01	543,19	15,42	122,84	26,56	1038,30	277,77	163,94	5,52	2193,54
fev/01	310,76	793,89	151,63	29,00	377,97	411,44	13,10		2087,78
mar/01	114,98	169,46	299,99	36,17	783,79	668,34	359,49	46,80	2479,02
abr/01	316,49		24,17	228,41	433,74	725,10	2,22	175,89	1906,02
Total	3823,38	1500,10	993,92	363,69	7869,40	3166,12	4521,07	1536,76	23774,43

Constatou-se que para *S. testudineus* o maior valor de massa corporal média ocorreu no ponto P6 no mês de setembro e os menores valores nos pontos P4 e P2 no mês de novembro. De forma geral, os valores de mostraram-se menores nos meses de novembro a abril, período de maior captura (Tab. 15).

Tabela 15 - Massa corporal média mensal de *Sphoeroides testudineus* para pontos separados.

Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
mai/00	118,55	7,34				45,61		
jun/00	11,17	8,37		13,60	17,27	14,87	49,39	156,45
jul/00	11,17				25,80		227,36	
ago/00	6,15				13,41		138,37	52,38
set/00	232,34	123,45			250,30	599,61	170,43	45,95
out/00	17,69				46,94	84,77	196,67	
nov/00	0,69	0,20	0,23	0,20	131,12		138,15	204,09
dez/00	0,41		65,69	0,34	109,67	48,36	207,70	140,78
jan/01	2,21	3,08	2,23	6,64	21,63	4,87	40,99	2,76
fev/01	3,45	4,78	4,21	4,83	3,98	3,92	4,37	
mar/01	3,71	6,28	4,84	4,52	29,03	4,74	119,83	23,40
abr/01	6,73		8,06	9,14	54,22	9,18	2,22	175,89

A distribuição sazonal da massa corporal de *S. testudineus*, para pontos amostrais agrupados, demonstrou um padrão semelhante ao encontrado para *S. greeleyi*, sendo o inverno a estação que apresentou os menores valores, ocorrendo um aumento na primavera e no verão, seguindo a um decréscimo no outono (Tab. 16).

Tabela 16 - Massa corporal sazonal de *S. testudineus* para pontos agrupados.

Estação	Massa corporal
Inverno	2497,05
Primavera	8529,63
Verão	7890,23
Outono	4857,52
Total	23774,431

Para *S. testudineus*, a variação sazonal da massa corporal para pontos separados revelou que o inverno é a estação que apresenta os menores valores e que, de maneira geral, o verão e a primavera são as estações de maiores valores (Tab. 17).

Tabela 17 - Massa corporal sazonal de *Sphoeroides testudineus* para pontos separados.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
Inverno	246,80	142,21		40,80	646,27	74,33	928,99	417,65	2497,05
Primavera	1970,33	371,78	1,16	0,40	2944,34	684,38	1807,12	750,12	8529,6
Verão	937,68	809,31	668,60	57,91	3061,26	785,93	1423,25	146,30	7890,23
Outono	668,57	176,80	324,16	264,58	1217,53	1621,48	361,71	222,69	4857,52
Total	3823,38	1500,10	993,92	363,69	7869,40	3166,12	4521,07	1536,76	23774,43

Ainda, para *S. testudineus*, observou-se que a primavera foi a estação que apresentou os maiores valores de massa corporal média, sendo que o verão e o outono tiveram os menores valores em comparação àquela estação. No inverno também ocorreram baixos valores, exceto nos pontos P7 e P8. O maior e o menor valor de massa corporal média foram observados na primavera nos pontos P6 e P4, respectivamente (Tab. 18).

Tabela 18 - Massa corporal média sazonal de *Sphoeroides testudineus* para pontos separados.

Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Inverno	28,49	8,37		13,60	56,48	14,87	415,11	208,83
Primavera	250,72	123,66	0,23	0,20	428,37	684,38	505,25	250,04
Verão	6,07	7,87	72,13	11,81	135,28	57,15	253,05	143,54
Outono	128,99	13,62	12,90	13,66	83,25	59,53	122,05	199,29

4.4 - Estrutura em comprimento de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*

Sphoeroides greeleyi

A estrutura em comprimento de *S. greeleyi* teve participação de 60 % de indivíduos das classes menores, 38,9 % das classes intermediárias e 1,1 % das classes maiores (Tab. 19).

Tabela 19 - Classes de comprimento e categorias para *S. greeleyi*, intervalos de classe, e suas respectivas frequências absoluta (f.a.) e percentual (f. p.).

Categorias	Classes	h (intervalo de classe)	f.a.	f. p.
Menores	Classe 1	1,1 - 2,3	223	15,0
	Classe 2	2,4 - 3,6	320	21,5
	Classe 3	3,7 - 4,9	349	23,5
Intermediárias	Classe 4	5,0 - 6,2	409	27,5
	Classe 5	6,3 - 7,5	131	8,8
	Classe 6	7,6 - 8,8	15	1,0
	Classe 7	8,9 - 10,1	14	0,9
	Classe 8	10,2 - 11,4	11	0,7
Maiores	Classe 9	11,5 - 12,7	7	0,5
	Classe 10	12,8 - 14,0	7	0,5
	Classe 11	14,1 - 15,3	1	0,1
Total			1486	100

A distribuição sazonal dos indivíduos de *S. greeleyi* em classes de comprimento e também nas categorias menores, intermediárias e maiores revelou que na primavera ocorreram as maiores frequências de indivíduos menores; no verão as maiores frequências de captura deram-se com indivíduos de tamanho menor e intermediário; no outono predominaram os indivíduos de comprimento intermediário e no inverno o predomínio de indivíduos de comprimento intermediários e maiores (Fig. 7 e Fig. 8).

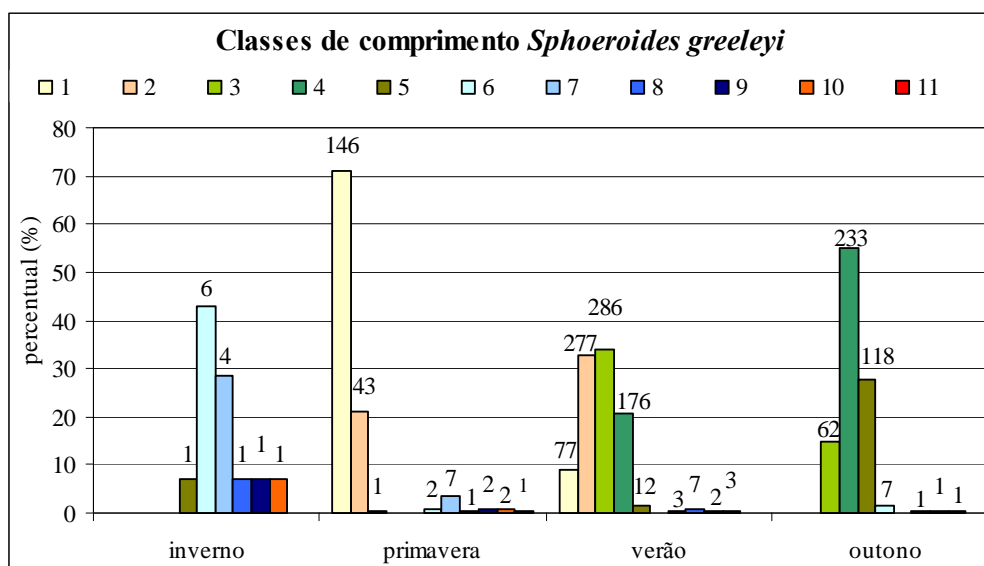


Figura 7 - Distribuição sazonal de *S. greeleyi* por classes de comprimento para pontos agrupados.

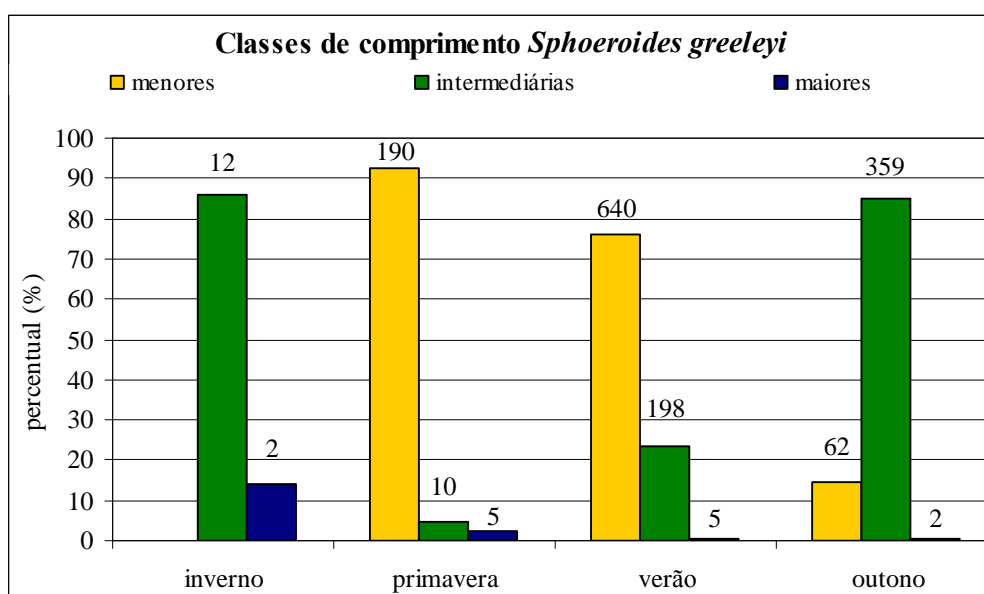


Figura 8 - Distribuição sazonal de *S. greeleyi* por categorias de comprimento para pontos agrupados.

Sphoeroides testudineus

A estrutura em comprimento de *S. testudineus* teve participação de 85,9 % de indivíduos das classes menores, 12,7 % de indivíduos das classes intermediárias e 1,5 % das classes maiores (Tab. 20).

Tabela 20 - Classes de comprimento e categorias para *S. testudineus*, intervalos de classe, e suas respectivas freqüências absoluta (f.a.) e percentual (f. p.).

Categorias	Classes	h (intervalo de classe)	f.a.	f. p.
Menores	Classe 1	1,2 - 3,8	210	18,9
	Classe 2	3,9 - 6,5	489	44,1
	Classe 3	6,6 - 9,2	254	22,9
Intermediárias	Classe 4	9,3 - 11,9	57	5,1
	Classe 5	12,0 - 14,6	18	1,6
	Classe 6	14,7 - 17,3	22	2,0
	Classe 7	17,4 - 20,0	20	1,8
	Classe 8	20,1 - 22,7	24	2,2
Maiores	Classe 9	22,8 - 25,4	13	1,2
	Classe 10	25,5 - 28,1	2	0,2
	Classe 11	28,2 - 30,8	1	0,1
Total			1104	100

A análise sazonal da estrutura em comprimento de *S. testudineus* demonstrou que no verão e outono a freqüência percentual de captura registrou o predomínio de indivíduos de pequeno comprimento, os quais representaram mais de 90% em cada estação. Durante o inverno a freqüência percentual dos indivíduos de comprimento intermediário aumentou, mas ainda com o predomínio de indivíduos menores. Na primavera a captura dos espécimes registrou diminuição na freqüência percentual de indivíduos menores e aumento do percentual dos indivíduos de comprimento intermediário e maiores. (Fig. 9 e Fig. 10).

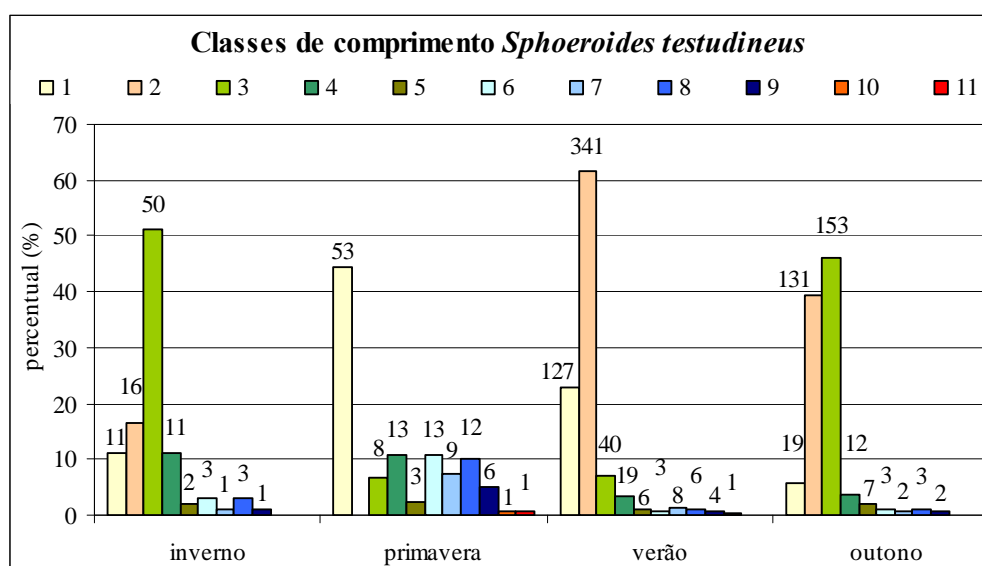


Figura 9 - Distribuição sazonal de *S. testudineus* por classes de comprimento para pontos agrupados.

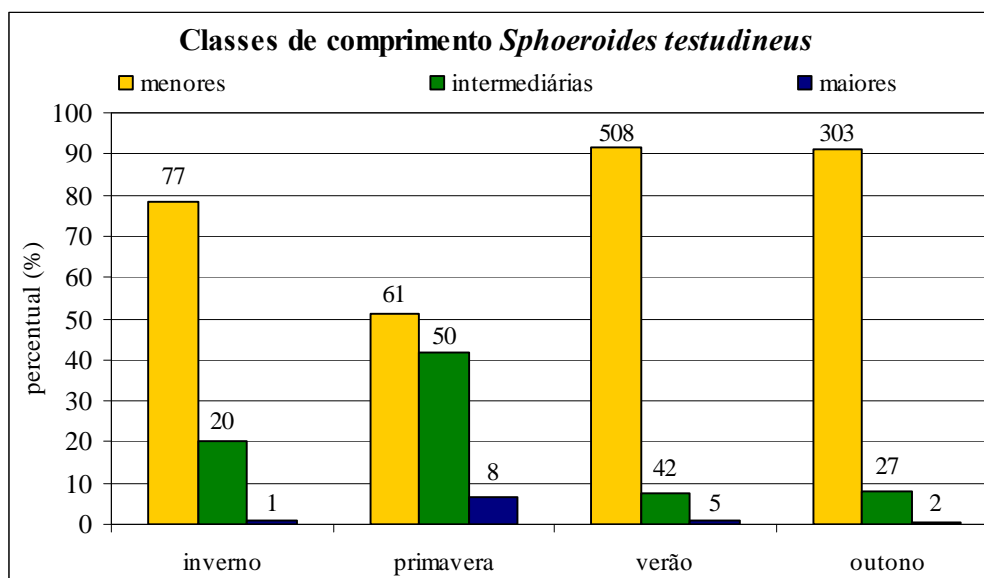


Figura 10 - Distribuição sazonal de *S.testudineus* por categorias de comprimento para pontos agrupados.

4.5 - Proporção de jovens e adultos de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*

Sphoeroides greeleyi

Foram utilizados 1486 exemplares de *S. greeleyi* para se determinar a proporção de jovens e adultos mensal e sazonal para o conjunto dos pontos, sendo que do total de espécimes utilizado, 1388 foram classificados como jovens e 98 foram como adultos.

A partir da análise mensal verificou-se alta frequência percentual de indivíduos jovens no período de novembro a abril. Nos meses de abril e maio a frequência percentual de espécimes adultos aumentou, mantendo-se em 100% de junho a outubro, no entanto com pequeno número de indivíduos (Fig. 11).

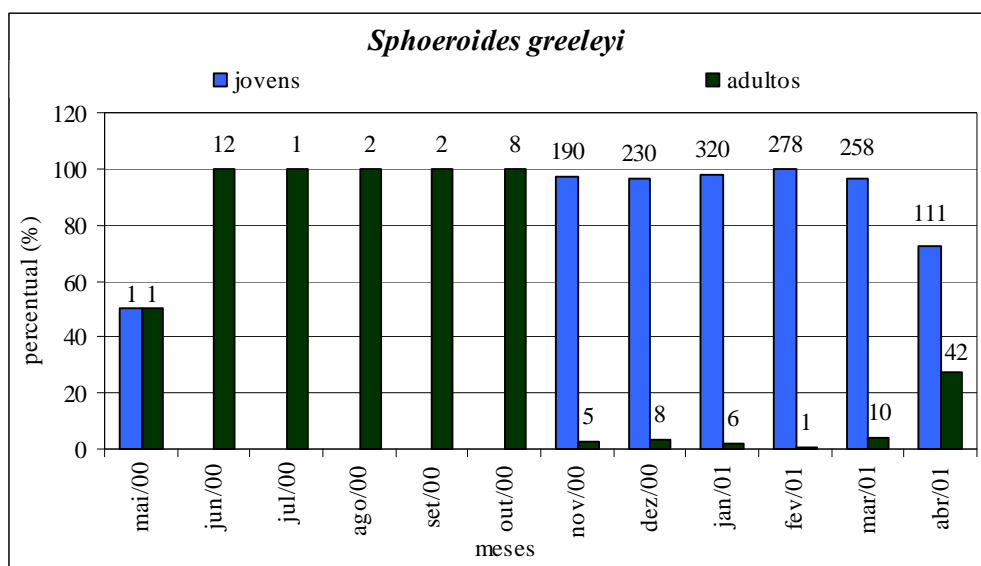


Figura 11 - Distribuição mensal de jovens e adultos de *S. greeleyi* para pontos agrupados.

A análise sazonal da frequência percentual de jovens e adultos de *S. greeleyi* demonstrou que o verão e a primavera foram as estações de maior frequência percentual de indivíduos jovens, tendo no inverno a maior frequência de indivíduos adultos (Fig. 12).

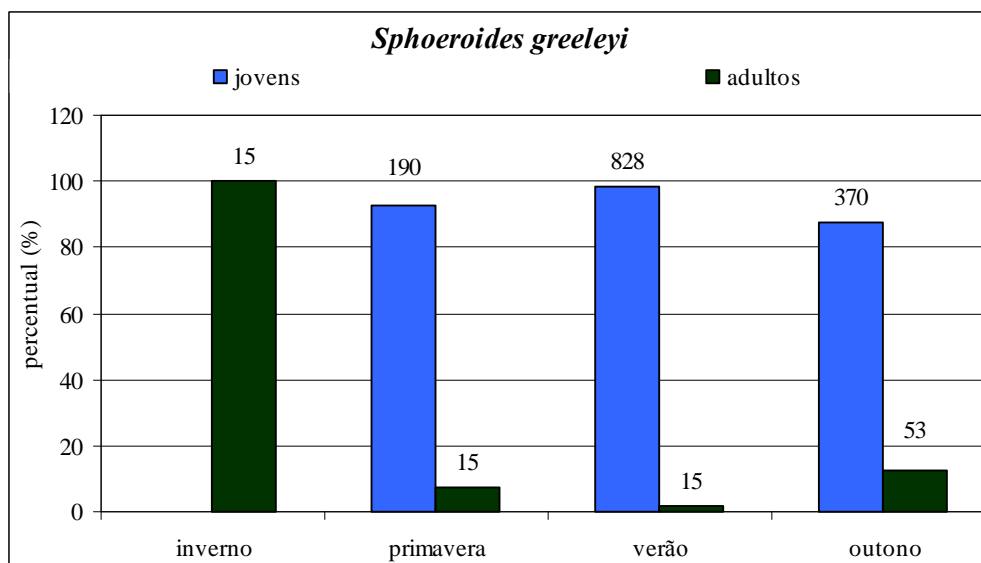


Figura 12 - Distribuição sazonal de jovens e adultos de *S. greeleyi* para pontos agrupados.

Sphoeroides testudineus

Dos 1104 espécimes de *S. testudineus* utilizados na determinação da proporção de jovens e adultos para pontos agrupados, 985 indivíduos foram jovens e 119 adultos. As análises mensal (Fig. 13) e sazonal (Fig. 14) revelaram a presença de indivíduos jovens em todo o período de estudo. Indivíduos adultos alcançaram as maiores freqüências percentuais nos meses de setembro e outubro, sendo a primavera a estação do ano que se obteve a maior frequência percentual e absoluta de espécimes adultos.

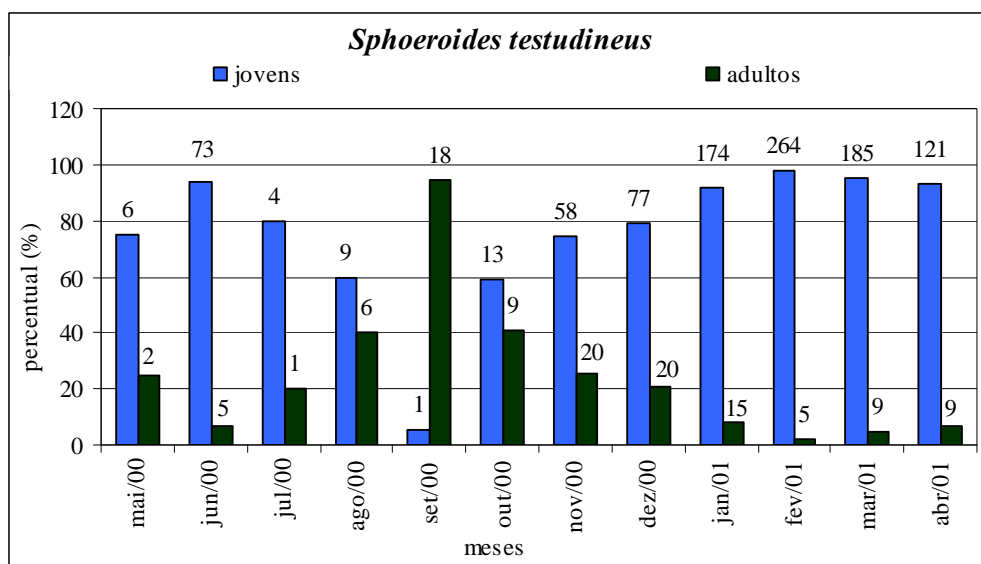


Figura 13 - Distribuição mensal de jovens e adultos de *S. testudineus* para pontos agrupados.

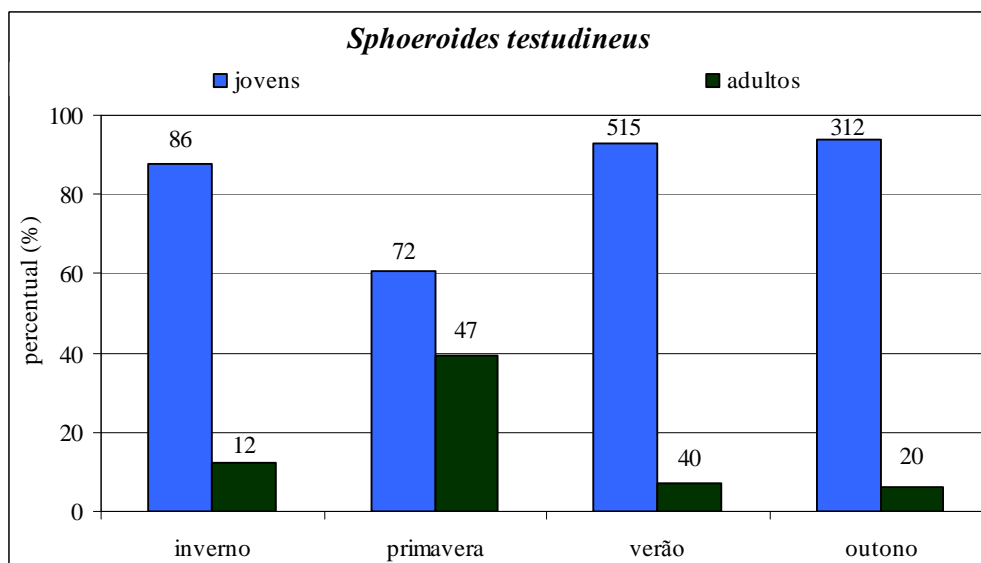


Figura 14 - Distribuição sazonal de jovens e adultos de *S. testudineus* para pontos agrupados.

Os resultados obtidos no presente estudo estão resumidos abaixo (Tab. 21).

Tabela 21 - Resultados principais da estrutura populacional de *S. greeleyi* e de *S. testudineus*.

Tópicos	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	<i>Sphoeroides testudineus</i>
Frequência absoluta	3008	1896
Ponto de maior captura	P1	P1
Período de maior captura	Novembro – Abril	Novembro - Abril
Período de menor captura	Maio – Outubro	Maio - Outubro
Período de maior massa corporal média	Maio – Outubro	Maio - Novembro
Período de menor massa corporal média	Novembro – Abril	Dezembro - Abril
Categorias de comprimento	menores: maior f.p. na primavera e verão. intermediárias: outono e inverno. maiores: aumento da f.p. no inverno.	menores: alta f.p. em todo o período. intermediárias: aumento da f.p. no inverno e primavera. maiores: aumento da f.p. na primavera.
Proporção de jovens e adultos	jovens: alta f.p. na primavera/verão/outono. adultos: alta f.p. no inverno.	jovens: alta f.p. em todas as estações. adultos: maior frequência na primavera.

5 – DISCUSSÃO

5.1 - Caracterização ambiental

De acordo com VEGA-CENDEJAS & SANTILLANA (2004), em ecossistemas costeiros, variações de salinidade e temperatura impõem padrões na distribuição espacial e temporal de suas comunidades biológicas. Neste sentido, as análises dos parâmetros físicos e químicos da água (pH, salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e transparência) realizadas por FÁVARO (2004) tiveram o intuito de caracterizar os pontos amostrais quanto aos padrões e variações espaço-temporais, possibilitando desta maneira relacionar a estrutura da população com as diferenças e semelhanças entre os pontos de coleta nos diferentes períodos amostrais.

Constatou-se, através dos dados físicos e químicos da água, a existência de um gradiente ambiental que aumenta da região norte para a região sul do estuário, provavelmente devido à maior influência continental ao norte do estuário e uma maior influência marinha ao sul. Os menores valores de pH e transparência, registrados nos pontos P1 e P2, devem-se ao maior aporte de ácidos orgânicos gerados pela decomposição da matéria orgânica, provenientes das áreas de manguezais e dos rios que desembocam na baía de Guaraqueçaba, ao norte do estuário (FÁVARO, 2004) e pela menor hidrodinâmica.

5.2 - Estrutura da População de *Sphoeroides greeleyi* e de *Sphoeroides testudineus*

Trabalhos de ictiofauna realizados em estuários encontram comumente a dominância de poucas espécies e um grande número de espécies ocasionais, uma característica de áreas estuarinas (KENNISH, 1990 e CHAVES & BOCHEREAU, 1999 in VENDEL *et al*, 2002). A dominância numérica das espécies *Anchoa parva*, *Harengula clupeiola*, *Genidens genidens*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* foi observada por VENDEL *et al* (2002) ao estudar a estrutura e a dinâmica da assembléia de peixes em uma planície de maré, situada no setor euhalino da Baía de Paranaguá. Participação na dominância numérica por *S. greeleyi* e *S. testudineus* também foi relatada por FÁVARO (2004), e em massa corporal, por PICHLER (2005). Os exemplares do presente trabalho foram os mesmos que apresentaram dominância numérica no trabalho de FÁVARO (2004), demonstrando assim a dominância destas espécies em ambientes estuarinos.

FELIX *et al.* (2006) ao estudar a abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá (PR) considerou *S. testudineus* uma espécie constante, estando presente nas amostras em todas as estações do ano e capturada em

todos os estádios de maturação gonadal.

No presente trabalho, as duas espécies analisadas foram capturadas em todos os meses de coleta. Nossos resultados, assim como os de outros trabalhos realizados no complexo estuarino de Paranaguá (SCHULTZ *et al.*, 2002; ROCHA *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; PICHLER, 2005 e QUEIROZ, 2005) vêm corroborar para classificar estas espécies como residentes no ambiente estuarino.

GODEFROID *et al.* (1997) ao estudar a estrutura da assembléia de peixes de uma praia arenosa em zona de arrebentação ao sul da Baía de Paranaguá, capturou apenas um exemplar da família Tetraodontidae, da espécie *Lagocephalus laevigatus*, mas nenhum exemplar do gênero *Sphoeroides*. GODEFROID *et al.* (2004) estudando a diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia aberta para o oceano, ao sul do complexo estuarino de Paranaguá, capturou nove exemplares *S. testudineus* e um *S. greeleyi*. Esses trabalhos foram realizados em regiões próximas ao ponto P8, amostrado no presente trabalho, o qual foi responsável por apenas 1,29 % do total das capturas para *S. greeleyi* e 0,84 % para *S. testudineus*. A baixa captura do ponto P8 sugere que esta área possui características ambientais desfavoráveis à ocorrência destas espécies, como energia de ondas e proximidade ao canal de contato com o mar aberto, o que acarreta altos valores de salinidade.

A maioria dos peixes estuarinos tolera flutuações de salinidade, porém a adaptabilidade e a distribuição variam entre as espécies, dependendo da tolerância fisiológica, o que pode influenciar na sua distribuição (BLABER, 1997 in VEGA-CENDEJAS & SANTILLANA, 2004).

No presente estudo foi verificado que os maiores valores de captura, para ambas as espécies, foram registrados nos pontos amostrais localizados na região norte e intermediária do estuário e no período de novembro a abril, que foram locais e meses de salinidades baixas a intermediárias. De acordo com PICHLER (2005) a presença das espécies estuarinas *S. greeleyi* e *S. testudineus* parece estar mais associada às condições de valores intermediários de salinidade.

O ponto P1 foi responsável pelas maiores capturas no período de estudo, para ambas as espécies, com 26,6 % do total das capturas para *S. greeleyi* e 38,9 % para *S. testudineus*, sendo que 81,1 % e 84,5 % das capturas nesse ponto ocorreram no período de novembro a fevereiro, para cada espécie, respectivamente. Este período, que corresponde ao início da primavera e verão, apresentou os menores valores de massa corporal média e altos valores de captura para os pontos amostrais, principalmente nos locais que sofrem menor influência marinha.

Os maiores valores de massa corporal média associados a baixas capturas de indivíduos foram observados nos pontos amostrais localizados mais ao sul do estuário, que por estarem próximos ao canal de ligação com o mar aberto, apresentaram maiores valores de salinidade. Estes resultados sugerem que, mesmo em baixa frequência, indivíduos de maior porte poderiam utilizar áreas de maior influência marinha, enquanto os indivíduos de menor porte utilizariam áreas mais abrigadas, de menor influência marinha.

O verão foi a estação com os maiores valores de captura nas menores classes de comprimento, para ambas as espécies. No final do outono até início da primavera foram registrados os menores valores de capturas de indivíduos jovens. Ao estudar a ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, SANTOS *et al.* (2002), observou uma tendência de aumento da abundância em número e peso, e da diversidade específica nos períodos mais quentes do ano.

No presente trabalho verificou-se, para *S. greeleyi*, a variação nas classes de comprimento ao longo do período de estudo. Indivíduos de maior porte dominaram no inverno e início da primavera, resultando num período de maior massa corporal média e os indivíduos de pequeno porte, determinantes das menores massas corporais médias, predominaram no final da primavera e no verão. Nosso resultado coincide ao relatado por SCHULTZ *et al.* (2002) que afirma ser o período de desova de *S. greeleyi* entre os meses de novembro a janeiro.

Apesar do predomínio de indivíduos jovens de *S. testudineus* durante todo o período de estudo, observou-se predomínio no verão com o crescimento dos indivíduos nas estações de outono e inverno (maio a agosto), seguindo para os maiores percentuais de indivíduos adultos, na primavera (setembro), corroborando os dados reprodutivos verificados por ROCHA *et al.* (2002), os quais descreveram a desova desta espécie no período de outubro a fevereiro.

No presente trabalho, 87,5 % dos indivíduos de *S. greeleyi* e 85,9 % de *S. testudineus* não alcançaram os tamanhos de primeira maturação, 7,02 cm para *S. greeleyi* e 10,8 cm para *S. testudineus*, determinados por SCHULTZ *et al.* (2002) e ROCHA *et al.* (2002), respectivamente.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que ambientes de águas rasas estuarinas são utilizados pelas populações de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* durante todo o ciclo de vida. A ocorrência de indivíduos jovens e adultos fica bem estabelecida em análises sazonais, demonstrando uma relação direta com o processo reprodutivo.

6 – CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

A distribuição das populações de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*, no complexo estuarino de Paranaguá, relaciona-se com a variação espacial dos parâmetros ambientais, pois os indivíduos demonstram preferência pela utilização dos pontos localizados nas regiões central e norte estuarina. Também se relaciona com as variações temporais, uma vez que foram verificadas variações nas capturas, nos comprimentos dos indivíduos e nos valores de massa corporal, no transcorrer do período de estudo.

Ambas as espécies, *S. greeleyi* e *S. testudineus*, ocorrem no estuário durante todo o ano e desenvolvem todo o ciclo reprodutivo dentro do estuário, sendo encontrado espécimes em todos os estádios de maturação gonadal. Estas características permitem caracterizar as espécies como residentes.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUNCAN, R. S. & SZELISTOWSKI, W. A. 1998. Influence of puffer predation on vertical distribution of mangrove litorinids in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. **Oecologia**. **117**: 433-442.
- FÁVARO, L. F., 2004. **A Ictiofauna de Áreas Rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná**. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 98 pp.
- FELIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S. & ROCHA, D. C. 2006. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**. **8** (1): 35-47.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. A. 2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 116 pp.
- GODEFROID, R.S.; HOFFSTAETER, M. & SPACH, H. L, 1997. Structure of the fish assemblage in the surf zone beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**. Curitiba, **11**: 77- 93.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G. & SCHWARZ Jr. R. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**. Porto Alegre, **94** (1): 95-104.
- GRASSHOFF, K; EHRHARDT, M. & KREMLING, K. 1983. **Methods of Seawater Analysis**. 2nd edition. Verlar Chemie, Weinhein, 419 pp.
- KENNISH, M. J. 1986. **Ecology of Estuaries**. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 254 pp.
- LOWE-MACCONNELL, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Tradução de: Anna Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho e Patrícia T. M. Cunningham. Universidade de São Paulo, Ed. USP, 535 pp.
- MATSUMURA, K. 1995. Tetrodotoxin as a Pheromone. **Nature**. **378**: 563-564.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. 3ª edição. Traduzido por Ricardo Iglesias Rios *et al*, Editora Guanabara Koogan, 434 pp.

PICHLER, H.A. 2005. **A Ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 66 pp.

QUEIROZ, G. M. L. N. 2005. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 92 pp.

RICKLEFS, R. E. 2003. **A Economia da Natureza**. 5ª edição. Traduzido por Cecília Bueno *et al*, Editora Guanabara Koogan, 503 pp.

ROCHA, C., FÁVARO, L. F. & SPACH, H. L. 2002. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus), (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19** (1): 57-63.

SANTOS, C.; SCHWARZ Jr. R.; OLIVEIRA NETO, J. F. & SPACH, H. L., 2002. A Ictiofauna em duas Planícies de Maré do Setor Eurialino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, **28** (1): 49-60.

SCHULTZ, Y. D.; FÁVARO, L. F. & SPACH, H. L. 2002. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19** (1): 65-76.

VAZZOLER, A.E. de M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM, 169 pp.

VEGA-CENDEJAS, Ma. E. & SANTILLANA, M. H. 2004. Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatan, México. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. **60**: 285-299.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G. & SANTOS, C. 2002. Structure and Dynamics of Fish Assemblages in a Tidal Creek Environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, **45** (3): 365-373.

WAINWRIGHT, P.C. & TURINGAN, R.G. 1997. Evolution of pufferfish inflation behavior. **Evolution**. **51** (2) 506-518.